

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.

German Patent Laid-open Publication 196 32 943 A1

Applicant: Daimler-Benz AG

**Title of the Invention: Method for driving a vehicle with a running stabilizing
brake operation**

Abstract of the Disclosure

The invention relates to a method for driving a vehicle having a
brake means by which wheels on the same axis can be braked independently
from one another, so that by the brake means an automatic running
stabilizing brake operation is carried out. According to the invention, for at
least one running dynamic parameter indicative of vehicle rolling tendency
around the vehicle-longitudinal axis, a rolling prevention threshold value is
set up, and the instant value of the parameter is continuously obtained and
compared with the rolling prevention threshold value. When the parameter
exceeds the corresponding rolling prevention threshold value, the wheel
serving at the outside of a curved running is braked for preventing the
rolling. Applicable, e.g. to cross country vehicles.

⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑩ DE 196 32 943 A 1

⑥ Int. CL⁶:
B 60 T 8/60

⑦ Anmelder:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70557 Stuttgart,
DE

⑧ Erfinder:

Rump, Siegfried, Dipl.-Ing., 71384 Weinstadt, DE

⑨ Entgegenhaltungen:

DE 21 33 547 C2
DE 43 05 155 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit fahrstabilisierenden Bremseingriffen

⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Bremsanlage, mit der achsgleiche Räder unabhängig voneinander gebremst werden können, bei dem mittels der Bremsanlage selbsttätig fahrstabilisierende Bremseingriffe vorgenommen werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, wenigstens für eine, für die Fahrzeuglängsachse um die Fahrzeuglängsachse indiktive fahrdynamische Kenngröße einen zugehörigen Kippverhinderungs-Schwellwert vorzugeben und den betreffenden Kenngrößen-Momentanwert laufend zu erfassen und mit dem Kippverhinderungs-Schwellwert zu vergleichen und die kurvenäußersten Räder zwecks Kippverhinderung abzubremsen, sobald ein zugehöriger Kenngrößen-Momentanwert den zugehörigen Kippverhinderungs-Schwellwert überschreitet. Verwendung z. B. für Geländewagen.

DE 196 32 943 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12.97 702 068/294

4/22

DE 196 32 943 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Bremsanlage, bei der achsgleiche Räder unabhängig voneinander gebremst werden können, wobei mittels der Bremsanlage selbsttätig fahrrästabilisierende Brems eingriffe vorgenommen werden.

Ein solches Betriebsverfahren für ein Kraftfahrzeug ist aus der Offenlegungsschrift DE 43 05 155 A1 bekannt. Dort ist ein Fahrdynamikregelsystem beschrieben, das eine Meßdatenerfassung, einen übergeordneten Fahrdynamikrechner und einen unterlagerten Bremsenregler aufweist. Die Meßdatenerfassung liefert fahrdynamische Kenngrößen, die dem Fahrdynamikrechner zur Verfügung gestellt werden. Liegen die fahrdynamischen Kenngrößen Schwimmwinkel und Gierwinkelgeschwindigkeit außerhalb vorgebbarer Bereiche, kann der Fahrdynamikrechner mit Hilfe des Bremsenreglers den Bremsdruck an allen Rädern einzeln und getrennt verändern, um Schwimmwinkel und Gierwinkelgeschwindigkeit des Fahrzeugs wieder in die vorgebaren Bereiche zu bringen.

Fahrdynamikregelsysteme mit selbsttätigen Brems eingriffen, mit denen einem Über- oder Untersteuern entgegengewirkt wird, werden unter der Abkürzung ESP auch in Serienfahrzeuge der Anmelderin eingebaut. Mit diesem System können einzelne Räder gezielt abgebremst oder freigegeben werden, um ein ausbrechendes Fahrzeug abzufangen und in der Spur zu halten.

Bei den obigen bekannten Verfahren und Vorrichtungen soll folglich das Fahrzeug durch Beeinflussung des Bremsdrucks an einzelnen Rädern im wesentlichen an einer Drehung um die Fahrzeughochachse gehindert werden.

In der Patentschrift DE 21 33 547 C2 ist eine Brems kraf Regelung beschrieben, mit der Nutzfahrzeuge mit hochliegendem Schwerpunkt und kurzem Radstand so abgebremst werden können, daß bei einer Bremsung ein Kippen um die Fahrzeugquerachse zuverlässig verhindert wird.

Besonders bei Fahrzeugen mit hochliegendem Schwerpunkt, z. B. Geländewagen, tritt bei Kurvenfahrt en auf griffigem Untergrund die Gefahr eines Kippens um die Fahrzeuglängsachse auf.

Der Erfundung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines Betriebsverfahrens der eingangs genannten Art zugrunde, mit dem sich während der Fahrt das Kippen eines Kraftfahrzeugs um die Fahrzeuglängsachse verhindern läßt.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Verfahrens zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieses Verfahren ist für Kraftfahrzeuge mit einer Bremsanlage geeignet, mit der achsgleiche Räder unabhängig voneinander gebremst werden können. Für wenigstens eine für die Fahrzeugkipptendenz um die Längsachse indikative fahrdynamische Kenngröße wird ein zugehöriger Kippverhinderungs-Schwellwert vorgegeben. Der betreffende Kenngrößen-Momentanwert wird laufend erfaßt und mit dem Kippverhinderungs-Schwellwert verglichen. Sobald ein Kenngrößen-Momentanwert den zugehörigen Kippverhinderungs-Schwellwert überschreitet, werden die kurvenäußersten Räder gebremst, um ein Kippen des Fahrzeugs um die Fahrzeuglängsachse zu verhindern.

In Weiterbildung des Verfahrens nach Anspruch 2 sind als für die Fahrzeugkipptendenz um die Fahrzeug-

längsachse indikative fahrdynamische Kenngrößen die Querbeschleunigung, die zeitliche Änderung der Querbeschleunigung, der Schwimmwinkel, die Schwimmwinkelgeschwindigkeit, die zeitliche Änderung der Schwimmwinkelgeschwindigkeit, und/oder der Schräglau winkel vorgesehen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Die einzige Figur zeigt in einem schematischen Diagramm für ein Straßenfahrzeug den qualitativen Zusammenhang zwischen dem Reifenlängsschlupf und der durch den Reifen übertragbaren, auf den Maximalwert eins normierten Längs- und Querkräfte.

Das erfundungsgemäß Verfahren kann von einem beliebigen herkömmlichen Fahrdynamikregelungssystem, z. B. dem ESP-System der Anmelderin, ausgeführt werden, wozu dieses nur in einer für den Fachmann unter Kenntnis der beschriebenen Verfahrensschritte offensichtlichen Weise modifiziert zu werden braucht, so daß dies hier keiner näheren Erläuterung bedarf. Bei den meisten dieser Systeme stehen die Momentanwerte von für die Fahrzeugkipptendenz um die Fahrzeuglängsachse indikativen fahrdynamischen Kenngrößen, wie der Querbeschleunigung, der zeitlichen Änderung der Querbeschleunigung, des Schwimmwinkels, der Schwimmwinkelgeschwindigkeit, der zeitlichen Änderung der Schwimmwinkelgeschwindigkeit und des Schräglauwinkels, ohnehin zur Verfügung.

In einem ersten Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäß Verfahrens wird als einziger der für die Fahrzeugkipptendenz um die Fahrzeuglängsachse indikativen fahrdynamischen Kenngrößen die Querbeschleunigung herangezogen. Für die Querbeschleunigung ist ein zugehöriger, vorgebbarer Kippverhinderungs-Schwellwert vorgesehen. Bei Kurvenfahrt wird das Fahrzeug durch die an den Reifenaufstandsflächen auf der Fahrbahn wirkenden Querkräfte in der Spur gehalten. Der größte Teil dieser Querkräfte wird von den kurvenäußersten Rädern bzw. Reifen aufgebracht. In der Figur sind qualitativ die vom Reifen übertragbaren Längs- und Querkräfte in Abhängigkeit vom Reifenlängsschlupf aufgetragen, wobei ein momentaner Betriebszustand eines kurvenäußersten Reifens in der Figur beispielhaft durch die gestrichelte Linie A repräsentiert ist. In diesem Betriebszustand A tritt eine bestimmte, im Fahrzeugschwerpunkt angreifende Querbeschleunigung auf. Liegt diese Querbeschleunigung über dem Kippverhinderungs-Schwellwert, so werden die kurvenäußersten Räder durch Aktivieren eines entsprechenden Brems eingriffs in hohen Bremschluss geführt, wodurch sie beispielweise den Betriebszustand B in der Figur einnehmen. Wie aus der Figur ersichtlich, ist im Betriebspunkt B die durch die Reifen übertragbare Querkraft deutlich geringer als im Betriebspunkt A. Infolgedessen können die kurvenäußersten Räder zwar der einwirkenden Querbeschleunigung nicht mehr standhalten, was eventuell den Schwimmwinkel vergrößern und Fahrzeugfront oder Fahrzeugeck etwas in Richtung des Querbeschleunigungsmomenten drehen wird, gleichzeitig wird aber auch das Kippmoment verringert und ein Kippen des Fahrzeugs um seine Längsachse verhindert.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäß Verfahrens werden als für die Fahrzeugkipptendenz um die Fahrzeuglängsachse indikative fahrdynamische Kenngrößen die Querbeschleunigung, die zeitliche Änderung der Querbeschleunigung, der Schwimmwinkel, die Schwimmwinkelgeschwindigkeit,

die zeitliche Änderung der Schwimmwinkelgeschwindigkeit und der Schräglauwinkel herangezogen. Für diese fahrdynamischen Kenngrößen sind jeweils zugehörig Kippverhinderungs-Schwellwerte vorgesehen. Überschreiten eine oder mehrere Kenngrößen die zugehörigen Schwellwerte, bremst das Fahrdynamikregelungssystem die kurvenäußeren Räder so ab, daß diese in hohen Bremschlupf geführt werden und die übertragbare Querkraft auf einen Wert sinkt, der kleiner ist als der Betrag der vor der Bremsung der kurvenäußeren Räder an diesen angreifenden Querkraft. Hierdurch sinkt auch die an den Rädern angreifende Querkraft und ein Kippen des Fahrzeugs wird verhindert. Sinken durch den sich im folgenden einstellenden fahrdynamischen Betriebszustand die für die Fahrzeugkipptendenz indikativen fahrdynamischen Kenngrößen wieder unter die zugehörigen Kippverhinderungs-Schwellwerte, wird die Bremsung der kurvenäußeren Räder zurückgenommen.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Kippverhinderungs-Schwellwerte der fahrdynamischen Kenngrößen zur Bereitstellung einer Schalthysterese als Wertepaare vorgegeben. Hierbei stellt ein Wert des Wertepaars den Schwellwert für das Auslösen der Bremsung der kurvenäußeren Räder dar und der andere Wert des Wertepaars stellt den Schwellwert für das Zurücknehmen der Bremsung der kurvenäußeren Räder dar, wobei der Wert für das Auslösen der Bremsung höher ist als der Wert für das Zurücknehmen der Bremsung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Bremsanlage, mit der achsgleiche Räder unabhängig voneinander gebremst werden können, bei dem

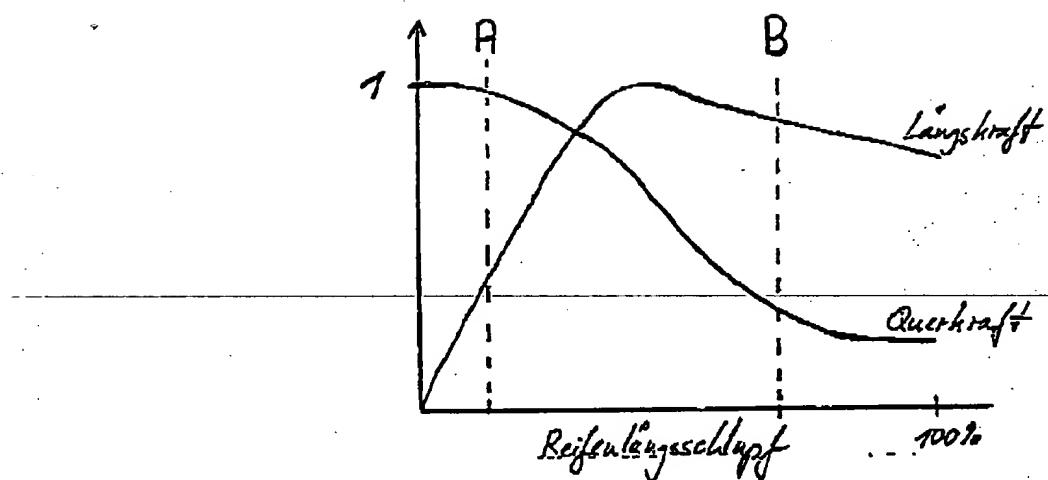
- mittels der Bremsanlage selbsttätig fahrstabilisierende Bremseingriffe vorgenommen werden, dadurch gekennzeichnet, daß

- für wenigstens eine, für die Fahrzeugkipptendenz um die Fahrzeuglängsachse indikative fahrdynamische Kenngröße ein zugehöriger Kippverhinderungs-Schwellwert vorgegeben wird und laufend der betreffende Kenngrößen-Momentanwert erfaßt und mit dem Kippverhinderungs-Schwellwert verglichen wird und

- die kurvenäußeren Räder zwecks Kippverhinderung gebremst werden, sobald ein Kenngrößen-Momentanwert den zugehörigen Kippverhinderungs-Schwellwert überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß als für die Fahrzeugkipptendenz um die Fahrzeuglängsachse indikative fahrdynamische Kenngrößen die Querbeschleunigung, die zeitliche Änderung der Querbeschleunigung, der Schwimmwinkel, die Schwimmwinkelgeschwindigkeit, die zeitliche Änderung der Schwimmwinkelgeschwindigkeit und/oder der Schräglauwinkel herangezogen werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Figur